## CIPHER

# API 参考

文档版本　01

发布日期　2019-05-15

**商标声明**

 、HISILICON、海思和其他海思商标均为海思技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

**注意**

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 上海海思技术有限公司

地址：　深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼　邮编：518129

网址：　http://www.hisilicon.com/cn/

客户服务邮箱：　support@hisilicon.com

# 前 言

## 概述

CIPHER 是海思数字媒体处理平台提供的安全算法模块，它提供了 AES、DES、3DES 三种对称加解密算法，HASH 及 HMAC 摘要算法，随机数算法，以及 RSA 不对称算法，部分芯片的 AES 算法还可支持 CCM、GCM，摘要算法也可支持 SHA224/384/512 算法类型。主要用于对音视频码流进行加解密及数据合法性验证等场景。

说明

- 未有特殊说明，Hi3559CV100 与 Hi3559AV100 内容一致。
- 未有特殊说明，Hi3516DV300、Hi3559V200、Hi3556V200、Hi3516AV300 与 Hi3516CV500 内容一致。
- 未有特殊说明，Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300 与 Hi3516DV200 内容一致。

## 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

| 产品名称 | 产品版本 |
| --- | --- |
| Hi3559A | V100ES |
| Hi3559A | V100 |
| Hi3559C | V100 |
| Hi3519A | V100 |
| Hi3516C | V500 |
| Hi3516D | V300 |
| Hi3559 | V200 |
| Hi3556 | V200 |
| Hi3516A | V300 |
| Hi3516E | V200 |
| Hi3516E | V300 |
| Hi3518E | V300 |

| 产品名称 | 产品版本 |
| --- | --- |
| Hi3516D | V200 |

# 读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

# 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

| 符号 | 说明 |
| --- | --- |
|  | 用于警示紧急的危险情形，若不避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。 |
|  | 用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。 |
|  | 用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。 |
|  | 用于传递设备或环境安全警示信息，若不避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。<br>不带安全警示符号的“注意”不涉及人身伤害。 |
|  | 用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。<br>“说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。 |

# 修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

## 文档版本 01 (2019-05-15)

第 1 次正式发布。

1.1 小节，涉及更新。

## 文档版本 00B09 (2019-03-30)

添加 Hi3516DV200 相关内容。

5.1 小节， 涉及修改

## 文档版本 00B08 (2019-03-01)

添加 Hi3516AV300 相关内容

1.1 小节涉及修改

第 4 章，表 4-1 涉及修改

## 文档版本 00B07 (2018-11-23)

添加 Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300 相关内容。

## 文档版本 00B06 (2018-10-30)

第 6 次临时版本发布

第 2 章，HI_UNF_CIPHER_CreateHandle、HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDecrypt、HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateEncrypt 涉及修改

第 3 章，HI_UNF_CIPHER_CTRL_S 的【成员】涉及修改

## 文档版本 00B05 (2018-09-29)

第 5 次临时版本发布

## 文档版本 00B04 (2018-09-04)

添加 Hi3516CV500/Hi3516DV300 相关内容

## 文档版本 00B03 (2018-04-11)

添加 Hi3519AV100 相关内容

第 4 章，表 4-1 涉及修改

## 文档版本 00B02 (2018-01-15)

添加 Hi3559AV100 和 Hi3559CV100 相关内容

## 文档版本 00B01 (2017-05-27)

第 1 次临时发布。

# 目 录



# 插图目录



# 表格目录



# 1 概述

## 1.1 概述

CIPHER 是海思数字媒体处理平台提供的安全算法模块，其提供了包括 AES 和 DES/3DES 等对称加解密算法，RSA 不对称加解密算法，随机数生成，以及支持 HASH、HMAC 等摘要算法，主要用于对音视频码流进行加解密保护，用户合法性认证等场景。各功能划分如下：

### 对称加解密算法

- AES：支持 ECB/CBC/CFB/OFB/CTR/CCM/GCM 等工作模式，**其中 CCM/GCM 模式 Hi3516CV500、Hi3516DV300、Hi3516AV300、Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200 不支持**，其它芯片均支持，该模式下，加解密结束后需获取一次 TAG 值。
- DES/3DES：ECB/CBC/CFB/OFB，其中 CFB 和 OFB 模式支持的位宽可为 1/8/64。**Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200 不支持 DES/3DES 算法。**

以上算法除了 CTR/CCM/GCM，其它算法、模式的数据长度必须按块大小对齐；CCM/GCM 的 N、A 需要靠软件按标准把各个字段封装成块大小对齐的数据块；各种工作模式支持一次实现多个分组的加解密运算，也支持一次实现单个分组的加解密运算，最多可以申请 7 个通道。**Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200 只支持最多申请 2 通道。**

DES/3DES 算法安全性低，即使是 3DES（K1≠K2≠K3）算法的安全性也不及 AES（位宽 128bit 及以上）算法，推荐使用更安全的 AES 算法。

### 不对称加解密算法

RSA：支持密钥位宽 1024/2048/3072/4096，**Hi3516CV500、Hi3516DV300、Hi3516AV300、Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200 不支持 3072 的密钥位宽**，其它芯片均支持。

RSA 密钥位宽 1024 及以下算法为业界已知不安全算法，应禁止使用。

## 随机数生成

RNG：支持 DRGB，以更高速率获取随机数。

## 摘要算法

HASH：支持 SHA1/SHA224/SHA256/SHA384/SHA512/SM3；支持 HMAC1/HMAC224/HMAC256/HMAC384/HMAC512；支持软件多通道，最多可以申请 8 个通道。

**其中，Hi3516EV200、Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200 不支持 SHA384、SHA512、HMAC384、HMAC512。**

SHA1 算法安全性较低，不能应用在参与生成“数字签名”的场景，推荐使用 SHA2（256 位及以上）算法。

以上各功能模块涉及的算法及工作模式符合以下标准：

- AES 算法的实现符合 FIPS 197 标准，其支持的工作模式符合以下标准：
  - ECB、CBC、1/8/128-CFB、128-OFB、CTR 几种工作模式符合 NIST special800-38a 标准
  - CCM 工作模式符合 NIST special800-38c 标准
  - GCM 工作模式符合 NIST special800-38d 标准
- DES/3DES 算法的实现符合 FIPS46-3 标准，工作模式符合的标准如下：
  - 支持 ECB、CBC、1/8/64-CFB、1/8/64-OFB 几种工作模式，符合 FIPS-81 标准
- RSA 支持公钥加密私钥解密、私钥加密公钥解密、签名及验签等功能，各种模式的数据填充方式符合 PKCS#1 标准
  - RSA 的加解密模式包括 NO_PADDING、BLOCK_YTPE_0、BLOCK_YTPE_1、BLOCK_YTPE_2、RSAES_OAEP_SHA1、RSAES_OAEP_SHA224、RSAES_OAEP_SHA256、RSAES_OAEP_SHA384、RSAES_OAEP_SHA512、RSAES_PKCS1_V1_5 等
  - RSA 的签名及验签模式包括 RSASSA_PKCS1_V15_SHA1，RSASSA_PKCS1_V15_SHA224、RSASSA_PKCS1_V15_SHA256、RSASSA_PKCS1_V15_SHA384、RSASSA_PKCS1_V15_SHA512、RSASSA_PKCS1_PSS_SHA1、RSASSA_PKCS1_PSS_SHA224、RSASSA_PKCS1_PSS_SHA256、RSASSA_PKCS1_PSS_SHA384、RSASSA_PKCS1_PSS_SHA512 等

说明

- 对称加解密算法的工作模式主要有：

  ECB（Electronic codebook，电子密码本模式）、CBC（Cipher-block chaining，密码分组链接模式）、CFB（Cipher feedback，密文反馈模式）、OFB（Output feedback，输出反馈模式）、CTR（Counter mode，计数器模式）、CCM（counter with CBC-MAC，CTR 加密模式和消息认证码 CMAC 算法的混合）、GCM（Galois/Counter Mode，伽罗华域/计数器模式），主要由工作在计数器模式下的分组密码和在伽罗华域 GF（2^128）上的哈希运算组成。CCM 和 GCM 在加解密的同时生成 CMAC 检验值，解密时的 CMAC 要和解密时的 CMAC 一样才说明解密是正确的，常用在需要同时加密和认证的领域，欲了解算法的详细内容，请参考相关文献。

- 块密码学中，将需要加密/解密的消息块分成数块：

  ECB 模式中，对每个块进行独立加密/解密，块与块之间没有依赖；非 ECB 模式中，块与块之间有依赖性，并且为了保证每条消息的唯一性，在第一个块中需要使用初始化向量 IV

# 1.2 使用流程

## 1.2.1 单包数据加解密

### 场景说明

对单包数据进行加密或解密。当物理内存中有一段码流数据需要进行加/解密时，获取物理地址后在用户层调用 CIPHER 模块实现加/解密。

### 工作流程

对数据进行对称的 DES/3DES/AES 加解密的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 创建一路 CIPHER，并获取 CIPHER 句柄。调用接口 HI_UNF_CIPHER_CreateHandle 完成。

步骤 3 配置 CIPHER 控制信息，包含密钥、初始向量、加密算法、工作模式等信息。调用接口 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle 或 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 完成。

步骤 4 对数据进行加解密。用户可以调用以下任一接口进行加解密。

- 单包加密--HI_UNF_CIPHER_Encrypt
- 单包解密--HI_UNF_CIPHER_Decrypt

步骤 5 如果是 CCM、GCM 模式，调用 HI_UNF_CIPHER_GetTag 获取 TAG 值，否则执行下一步。

步骤 6 销毁 CIPHER 句柄。调用接口 HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle 完成。

步骤 7 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

**----结束**

### 注意事项

使用 CIPHER 模块时，请特别注意以下几点。

- 该接口支持 AES、DES/3DES、GCM、CMM 对称加解密算法。
- 各算法支持 ECB/CBC/CFB/OFB/CTR 等工作模式。
- 在进行加密、解密运算前必须先获取 CIPHER 句柄，当长时间不使用时可以释放，建议加密、解密各获取一个句柄，每个句柄只进行加密或者只进行解密操作。

- 只支持对物理空间连续的内存数据进行加密、解密。（用户可以通过海思的 HI_MMZ_New 接口获取到物理内存，并使用 HI_MMZ_Map 对物理内存进行虚地址映射）。
- CIPHER 内部采用 DMA 方式传输数据，所以调用 HI_UNF_CIPHER_Encrypt 或 HI_UNF_CIPHER_Decrypt 接口进行数据的加密或解密时，传入的地址参数为数据的物理地址。
- 加密、解密的源地址、目的地址可以相同，即可以在原地（密文、明文使用同一块 buffer）进行数据的加密和解密。
- 对称加解密操作中每个数据包的长度必须小于 1MB。如果数据长度大于或等于 1M，请拆分成多个数据包进行处理。
- 使用非 ECB 模式进行 CIPHER 的加解密时，需要使用初始化向量 IV（Initial Vector）。
- 配置 IV 时有以下两个场景（以解密数据块为例）：

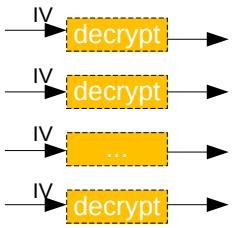
  【场景 1】

  每次调用 CIPHER 时都需要更新 IV，此时请设置 stChangeFlags.bit1IV = 2，并正确配置 IV 值。

  函数调用顺序请参考：

```
HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle()   //should set stChangeFlags.bit1IV = 2
and update u32IV
HI_UNF_CIPHER_Decrypt()
HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle()   //should set stChangeFlags.bit1IV = 2
and update u32IV
HI_UNF_CIPHER_Decrypt()
….
HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle()   //should set stChangeFlags.bit1IV = 2
and update u32IV
HI_UNF_CIPHER_Decrypt()
```

  图1-1 Cipher 应用场景 1，每次调用都需要更新 IV




  【场景 2】

  只需第一次调用 CIPHER 时设置 IV，此时请设置 stChangeFlags.bit1IV = 1，且配置 IV 值。

  函数调用顺序请参考：

```
HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle()   //should set stChangeFlags.bit1IV = 1
```

```
and update u32IV
HI_UNF_CIPHER_Decrypt()HI_UNF_CIPHER_Decrypt()….
HI_UNF_CIPHER_Decrypt()
```

图1-2 Cipher 应用场景 2，只在第一次调用时配置 IV


请结合实际场景进行 IV 的配置。

- 单包加解密的 IV 向量可继承。创建一路 CIPHER，配置属性（假设配置的工作模式需要使用 IV 向量）之后，每次调用单包加解密接口时，IV 向量会依次轮流使用。

  例如：用户需依次加密数据 0，数据 1。向量为 a,b,c,d。用户加密完数据 0 之后，数据 0 的最后一个分块数据使用了 IV 向量中的 b 进行加密处理；此时，用户再加密数据 1 时，数据 1 的第一个分块数据将会使用 IV 向量 c 进行加密，然后依次为 d,a,b,c,d…。

  因此在加解密时，必须要保证两次向量使用的一致性。重新配置 CIPHER 控制信息将设置 IV 向量从第一个开始

- 如果结构体 HI_UNF_CIPHER_CTRL_S 的成员 bKeyByCA 设置为 HI_FALSE 时，这是普通的使用模式，表示需要手动配置 key 进行数据的加解密，例如：

  ```
  memcpy(CipherCtrl.u32Key, u8KeyBuf, 32);
  ```

  详细用法请参考 Cipher 相关 sample。

- 如果 bKeyByCA 设置为 HI_TRUE，表示使用芯片内置的 Key 进行数据的加解密。

- AES-CCM，AES-GCM 只能使用 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 进行配置，CCM、GCM 在计算完成后需要获取 TAG 值，解密的 TAG 要和加密时一样解密才成功。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_cipher.c。

## 1.2.2 多包数据加解密

### 场景说明

对多个数据包进行加密或解密。当物理内存中有多段码流数据需要进行加/解密时，获取物理地址后在用户层调用 CIPHER 模块实现加/解密。

### 工作流程

对数据进行对称的 DES/3DES/AES 加解密的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 创建一路 CIPHER，并获取 CIPHER 句柄。调用接口 HI_UNF_CIPHER_CreateHandle 完成。

步骤 3 配置 CIPHER 控制信息，包含密钥、初始向量、加密算法、工作模式等信息。调用接口 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle 或 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 完成。

步骤 4 对数据进行加解密。用户可以调用以下任一接口进行加解密。

- 多包加密--HI_UNF_CIPHER_EncryptMulti
- 多包解密--HI_UNF_CIPHER_DecryptMulti

步骤 5 销毁 CIPHER 句柄。调用接口 HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle 完成。

步骤 6 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

**----结束**

### 注意事项

- 进行多包加解密时，最多支持同时加解密 128 个包。
- 对于多个包的操作，每个包都使用 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle 或 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 配置的向量进行运算，IV 作用域是可配置的，前一个包的向量运算结果可以作为下一个包的 IV，或者每个包 IV 都是独立运算的（前一次函数调用的结果不会影响后一次函数调用的运算结果）。
- 其它注意事项同“单包数据加解密”章节。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_ multicipher.c。

## 1.2.3 HASH 计算

### 场景说明

计算数据的 HASH 值，可选择 SHA1、SHA224、SHA256、SHA384、SHA512。

### 工作流程

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 创建一路 HASH，获取 HASH 句柄，选择 HASH 算法。调用接口 HI_UNF_CIPHER_HashInit 完成。

步骤 3 输入数据，逐个数据块依次计算 HASH 值。调用接口 HI_UNF_CIPHER_HashUpdate 完成。

步骤 4 如果摘要未计算完成，再次执行步骤 3。

步骤 5 完成摘要计算，结束输入，获取计算结果。调用接口 HI_UNF_CIPHER_HashFinal 完成。

步骤 6 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

----结束

### 注意事项

支持软件多通道，可同时进行多个 HASH 运算， 即执行步骤 2 启动一个 HASH 运算，在本次 HASH 计算未完成（即未执行步骤 5）之前，可申请一个新通道启动另一个 HASH 运算，直到申请不到通道为止。

最多支持 8 个 HASH 软件通道，8 个通道可同时都被打开， 但同一时间内只有一个通道在进行运算。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_hash.c。

## 1.2.4 HMAC 计算

### 场景说明

计算数据的 HMAC 值。基于的 HASH 算法为 SHA1 、SHA224、SHA256、SHA384 或 SHA512。

### 工作流程

HMAC 运算开发操作步骤如下：

步骤 1 调用 HI_UNF_CIPHER_Init 初始化 CIPHER 模块。

步骤 2 调用 HI_UNF_CIPHER_HashInit 选择使用的 HASH 算法，并配置 HMAC 计算的密钥，初始化 HASH 模块。

步骤 3 调用 HI_UNF_CIPHER_HashUpdate 输入数据，可以一个 BLOCK 接一个 BLOCK 输入。

步骤 4 调用 HI_UNF_CIPHER_HashFinal 结束输入，并输出 HMAC 值。

步骤 5 调用 HI_UNF_CIPHER_Deinit 去初始化 CIPHER 设备。

----结束

### 注意事项

支持软件多通道，可同时进行多个 HMAC 运算， 即执行步骤 2 启动一个 HMAC 运算，在本次 HMAC 计算未完成（即未执行步骤 5）之前，可申请一个新通道启动另一个 HMAC 运算，直到申请不到通道为止。

HMAC 和 HASH 共用 8 个软件通道，8 个通道可同时都被打开， 但同一时间内只有一个通道在进行运算。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_hash.c。

## 1.2.5 产生随机数

### 场景说明

获取硬件产生的真随机数。

### 工作流程

生成随机数据的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 获取 32bits 的随机数。调用接口 HI_UNF_CIPHER_GetRandomNumber 完成。

步骤 3 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

**----结束**

### 注意事项

无。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_rng.c。

## 1.2.6 RSA 加解密操作步骤

### 场景说明

对数据进行 RSA 不对称算法进行加解密，当使用公钥加密的数据，必须使用私钥进行解密，反之，使用私钥加密的数据，必须使用公钥进行解密。

该算法请参考：rfc3447. RSA Cryptography Specifications。

### 工作流程

对数据进行不对称的 RSA 加解密的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 对数据进行加解密或签名验证。根据使用的密钥不同，分为 6 个接口，用户可以调用以下任一接口进行加解密、签名验证、生成密钥对等。

- 公钥加密--HI_UNF_CIPHER_RsaPublicEncrypt
- 私钥解密-- HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDec
- 私钥加密--HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateEnc
- 公钥解密--HI_UNF_CIPHER_RsaPublicDec
- 私钥签名--HI_UNF_CIPHER_RsaSign
- 公钥验证--HI_UNF_CIPHER_RsaVerify

步骤 3 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

----结束

### 注意事项

RSA 密钥位宽可选 1024、2048、3072 及 4096。根据 RSA 算法原理，明文和密文都必须比公钥 N 小，所以待加解密的数据长度必须小于或等于密钥的长度，惯用作法是在待加解密的数据的高位补 0 等，使其长度和公钥 N 相等，但其值比公钥 N 小，PKCS#1 标准定义了几种填充数据的方式，分别是 Block Type 0，Block Type 1，Block Type 2，RSAES-OAEP 和 RSAES-PKCS1-v1_5 等。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_rsa_enc.c。

## 1.2.7 RSA 签名及验签操作步骤

### 场景说明

对数据进行 RSA 签名及验签时，使用私钥进行数据签名，使用公钥进行数据验签。

该算法请参考：rfc3447. RSA Cryptography Specifications。

### 工作流程

对数据进行不对称的 RSA 签名及验签的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 对数据进行加解密或签名验证，调用以下接口签名验证。

- 私钥签名--HI_UNF_CIPHER_RsaSign
- 公钥验证--HI_UNF_CIPHER_RsaVerify

步骤 3 关闭 CIPHER 设备。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Deinit 完成。

----结束

### 注意事项

RSA 密钥位宽可选 1024、2048、3072 及 4096。根据 RSA 算法原理，明文和密文都必须比公钥小，所以待加解密的数据长度必须小于或等于密钥的长度，惯用作法是先计算待签名数据的 HASH 值，接着将 HASH 值填充成长度和公钥 N 相等但其值比公钥 N 小的数据，然后再进行加密，PKCS#1 标准定义了几种填充数据的方式，分别是 RSASSA-PSS 和 RSAES-PKCS1-v1_5 等。

### 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_rsa_sign.c。

# 1.2.8 CCM/GCM 加解密操作步骤

## 场景说明

对数据进行 CCM 加解密。该算法请参考：SP800-38C_updated-July20_2007_CCM. The CCM Mode for Authentication and Confidentiality。

对数据进行 GCM 加解密。该算法请参考：SP-800-38D-GCM. Galois/Counter Mode (GCM) and GMAC。

## 工作流程

对数据进行对称的 CCM/GCM 加解密的过程如下：

步骤 1 CIPHER 设备初始化。调用接口 HI_UNF_CIPHER_Init 完成。

步骤 2 调用 HI_UNF_CIPHER_CreateHandle 获取 CIPHER 句柄。

步骤 3 调用 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 配置 CIPHER 参数。

步骤 4 对数据进行加解密。用户可以调用以下接口进行加/解密。

- 加密--HI_UNF_CIPHER_Encrypt
- 解密--HI_UNF_CIPHER_Decrypt

步骤 5 调用 HI_UNF_CIPHER_GetTag 获取 CCM/GCM 的 TAG 数据。

步骤 6 调用 HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle 释放 CIPHER 句柄。

步骤 7 调用 HI_UNF_CIPHER_Deinit 去初始化 CIPHER 设备。

**----结束**

## 注意事项

- CCM/GCM 密钥长度可选 128bit、192bit 及 256bit。CCM/GCM 解密产生的 TAG 值必须和加密时一样，解密结果才是正确的
- AES-CCM 模式由 AES CTR 和 AES CBC 模式构成，既可以保证数据的保密性，也能保证数据的完整性
  - 根据 CCM 算法原理，向量 IV 长度 u32IVLen 可取{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13} byte，IV 存放算法标准中的 Nonce 数据 N，加密数据的长度用 n 个 Byte 表示， 且应满足条件：u32IVLen+n=15, , 所以 u32IVLen 为 13 时，n 为 2，此时加密数据长度最长为 65536byte，其它以此类推。
  - CCM 加密时的向量 N、关联数据 A 取值必须与解密时保持一致。
- AES-GCM 模式由 AES CTR 和 GHASH 构成，既可以保证数据的保密性，也能保证数据的完整性
  - 根据 GCM 算法原理， GCM 的向量 IV 长度 u32IVLen 可取范围为[1~16]。
  - GCM 加密时的关联数据 A 取值必须与解密时保持一致。

## 示例

具体示例请参见发布包 sample：sample_**cipher**.c。

# 2 API 参考

CIPHER 提供以下 API：

- HI_UNF_CIPHER_Init：初始化 CIPHER 模块。
- HI_UNF_CIPHER_Deinit：去初始化 CIPHER 模块。
- HI_UNF_CIPHER_Open：打开 CIPHER 模块。
- HI_UNF_CIPHER_Close：关闭 CIPHER 模块。
- HI_UNF_CIPHER_CreateHandle：创建一路的 Cipher 句柄。
- HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle：销毁已存在的 CIPHER 句柄。
- HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle：配置 CIPHER 控制信息。
- HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx：配置 CIPHER 控制信息（扩展）。
- HI_UNF_CIPHER_GetHandleConfig：获取 CIPHER 通道对应的配置信息。
- HI_UNF_CIPHER_Encrypt：单包数据加密功能。
- HI_UNF_CIPHER_Decrypt：单包数据解密功能。
- HI_UNF_CIPHER_EncryptVir：对数据进行加密。
- HI_UNF_CIPHER_DecryptVir：对数据进行解密。
- HI_UNF_CIPHER_EncryptMulti：多包数据加密功能。
- HI_UNF_CIPHER_DecryptMulti：多包数据解密功能。
- HI_UNF_CIPHER_HashInit：HASH、HMAC 计算初始化功能。
- HI_UNF_CIPHER_HashUpdate：HASH、HMAC 计算数据输入功能。
- HI_UNF_CIPHER_HashFinal：HASH、HMAC 计算最终结果输出功能。
- HI_UNF_CIPHER_GetRandomNumber：获取随机数功能。
- HI_UNF_CIPHER_GetTag：获取 TAG 值。
- HI_UNF_CIPHER_RsaPublicEncrypt：使用公钥对明文进行加密。
- HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDecrypt：使用私钥对密文进行解密。
- HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateEncrypt：使用私钥对明文进行加密。
- HI_UNF_CIPHER_RsaPublicDecrypt：使用公钥对密文进行解密。
- HI_UNF_CIPHER_RsaSign：使用私钥对用户数据进行签名。

- HI_UNF_CIPHER_RsaVerify：使用公钥对用户数据进行合法性及完整性验证。
- HI_UNF_CIPHER_KladEncryptKey：使用 KLAD 对透明密钥进行加密。

## HI_UNF_CIPHER_Init

【描述】

初始化 CIPHER 模块。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_Init(HI_VOID);
```

【参数】

无。

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_Deinit

【描述】

去初始化 CIPHER 模块。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_DeInit(HI_VOID);
```

【参数】

无。

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_Open

【描述】

打开 CIPHER 模块。

【语法】

```
#define HI_UNF_CIPHER_Open(HI_VOID) HI_UNF_CIPHER_Init(HI_VOID);
```

【参数】

无。

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_Close

【描述】

关闭 CIPHER 模块。

【语法】

```
#define HI_UNF_CIPHER_Close(HI_VOID) HI_UNF_CIPHER_DeInit(HI_VOID);
```

【参数】

无。

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_CreateHandle

【描述】

创建一路的 Cipher 句柄。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_CreateHandle(HI_HANDLE* phCipher, const
HI_UNF_CIPHER_ATTS_S *pstCipherAttr);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| phCipher | CIPHER 句柄指针。 | 输出 |
| pstCipherAtt | CIPHER 属性指针。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- phCipher、pstCipherAttr 不能为空。
- 句柄 phCipher 将用于数据加解密时的输入。
- 最大支持 7 路 cipher。
- 使用完通道后，应销毁对应的通道。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle

【描述】

销毁一路 CIPHER。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_DestroyHandle(HI_HANDLE hCipher);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

创建与销毁通道成对使用。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle

【描述】

配置 CIPHER 控制信息。详细配置请参见结构体 HI_UNF_CIPHER_CTRL_S。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle(HI_HANDLE hCipher,
HI_UNF_CIPHER_CTRL_S* pstCtrl);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| pstCtrl | 控制信息指针。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

控制信息指针不能为空。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx

【描述】

配置 CIPHER 控制信息。详细配置请参见结构体 HI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx(HI_HANDLE hCipher,
HI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S* pstExCtrl);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| pstExCtrl | CIPHER 控制扩展信息指针。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

CIPHER 控制扩展信息指针不能为空。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_GetHandleConfig

【描述】

获取 CIPHER 通道对应的配置信息。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_GetHandleConfig(HI_HANDLE hCipher,
HI_UNF_CIPHER_CTRL_S* pstCtrl);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| pstCtrl | CIPHER 通道的配置信息。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无。

【举例】

无。

## HI_UNF_CIPHER_Encrypt

【描述】

对数据进行加密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_Encrypt(HI_HANDLE hCipher, HI_U32 u32SrcPhyAddr,
HI_U32 u32DestPhyAddr, HI_U32 u32ByteLength);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| u32SrcPhyAddr | 源数据（待加密的数据）的物理地址。 | 输入 |
| u32DestPhyAddr | 存放加密结果的物理地址。 | 输入 |
| u32ByteLength | 数据的长度（单位：字节）。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 数据的长度至少为 16 字节。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_Decrypt

【描述】

对数据进行解密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_Decrypt(HI_HANDLE hCipher, HI_U32 u32SrcPhyAddr,
HI_U32 u32DestPhyAddr, HI_U32 u32ByteLength);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| u32SrcPhyAddr | 源数据（待解密的数据）的物理地址。 | 输入 |
| u32DestPhyAddr | 存放解密结果的物理地址。 | 输入 |
| u32ByteLength | 数据的长度（单位：字节）。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 数据的长度至少为 16 字节。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_EncryptVir

【描述】

对数据进行加密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_EncryptVir(HI_HANDLE hCipher, const HI_U8
*pu8SrcData, HI_U8 *pu8DestData, HI_U32 u32ByteLength);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| *pu8SrcData | 源数据（待加密的数据）的虚拟地址。 | 输入 |
| *pu8DestData | 存放加密结果的虚拟地址。 | 输出 |
| u32ByteLength | 数据的长度（单位：字节）。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 模式为 CTR/CCM/GCM 是数据的长度为任意长度，其他模式要求 block 对齐。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_DecryptVir

【描述】

对数据进行解密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_DecryptVir(HI_HANDLE hCipher, const HI_U8
*pu8SrcData, HI_U8 *pu8DestData, HI_U32 u32ByteLength);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| *pu8SrcData | 源数据（待解密的数据）的虚拟地址。 | 输入 |
| *pu8DestData | 存放解密结果的虚拟地址。 | 输出 |
| u32ByteLength | 数据的长度（单位：字节）。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 模式为 CTR/CCM/GCM 是数据的长度为任意长度，其他模式要求 block 对齐。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_EncryptMulti

【描述】

进行多个包数据的加密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_EncryptMulti(HI_HANDLE hCipher, HI_UNF_CIPHER_DATA_S
*pstDataPkg, HI_U32 u32DataPkgNum);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| *pstDataPkg | 待加密的数据包。 | 输入 |
| u32DataPkgNum | 待加密的数据包个数。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 每次加密的数据包个数最多不超过 128 个。
- 对于多个包的操作，每个包都使用 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle 配置的向量进行运算，前一个包的向量运算结果不会作用于下一个包的运算，每个包都是独立运算的。前一次函数调用的结果也不会影响后一次函数调用的运算结果。

【举例】

参考 sample_multiciphe.c。

## HI_UNF_CIPHER_DecryptMulti

【描述】

进行多个包数据的解密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_DecryptMulti(HI_HANDLE hCipher, HI_UNF_CIPHER_DATA_S *pstDataPkg, HI_U32 u32DataPkgNum);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| *pstDataPkg | 待解密的数据包。 | 输入 |
| u32DataPkgNum | 待解密的数据包个数。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- CIPHER 句柄必须已创建。
- 可多次调用。
- 每次加密的数据包个数最多不超过 128 个。
- 对于多个包的操作，每个包都使用 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandle 配置的向量进行运算，前一个包的向量运算结果不会作用于下一个包的运算，每个包都是独立运算的。前一次函数调用的结果也不会影响后一次函数调用的运算结果。

【举例】

参考 sample_multiciphe.c。

## HI_UNF_CIPHER_HashInit

【描述】

初始化 HASH 模块。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_HashInit(HI_UNF_CIPHER_HASH_ATTS_S *pstHashAttr,
HI_HANDLE *pHashHandle);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstHashAttr | 用于计算 hash 的结构体参数。 | 输入 |
| pHashHandle | 输出的 hash 句柄。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

如果有其他程序正在使用 HASH 模块，返回失败状态。

【举例】

无。

## HI_UNF_CIPHER_HashUpdate

【描述】

计算 hash 值。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_HashUpdate(HI_HANDLE hHashHandle, HI_U8
*pu8InputData, HI_U32 u32InputDataLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hHashHandl | Hash 句柄。 | 输入 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu8InputData | 输入数据缓冲。 | 输入 |
| u32InputDataLen | 输入数据的长度，单位：byte。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

- 输入数据块的长度必须是 64 字节对齐，最后一个 block 无此限制。
- Hash 句柄必须已经创建。
- 可以分多次调用，每次计算若干个 block。

【举例】

参考 sample_hash.c。

## HI_UNF_CIPHER_HashFinal

【描述】

获取 hash 值。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_HashFinal(HI_HANDLE hHashHandle, HI_U8
*pu8OutputHash);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hHashHandl | Hash 句柄 | 输入 |
| pu8OutputHash | 输出的 hash 值 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_hash.c。

## HI_UNF_CIPHER_GetRandomNumber

【描述】

生成随机数。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_GetRandomNumber(HI_U32 *pu32RandomNumber);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu32RandomNumber | 输出的随机数 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rng.c。

## HI_UNF_CIPHER_GetTag

【描述】

CCM/GCM 模式加解密后获取 TAG 值。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_GetTag(HI_HANDLE hCipher, HI_U8 *pstTag);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| hCipher | CIPHER 句柄。 | 输入 |
| pstTag | TAG 值 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

只有在 CCM、GCM 模式下此接口才有效。

【举例】

参考 sample_cipher.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaPublicEncrypt

【描述】

使用 RSA 公钥加密一段明文。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaPublicEncrypt(HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_ENC_S
*pstRsaEnc, HI_U8 *pu8Input, HI_U32 u32InLen, HI_U8 *pu8Output, HI_U32
```

```
*pu32OutLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaEnc | 公钥加密属性结构体。 | 输入 |
| pu8Input | 待加密的数据。 | 输入 |
| u32InLen | 待加密的数据长度，单位：byte。 | 输入 |
| pu8Output | 加密结果数据。 | 输出 |
| pu32OutLen | 加密结果数据长度，单位：byte。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_enc.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDecrypt

【描述】

使用 RSA 私钥解密一段密文。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDecrypt(HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_ENC_S
*pstRsaDec, HI_U8 *pu8Input, HI_U32 u32InLen, HI_U8 *pu8Output, HI_U32
*pu32OutLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaDec | 私钥解密属性结构体。 | 输入 |
| pu8Input | 待解密的数据。 | 输入 |
| u32InLen | 待解密的数据长度，单位：byte。 | 输入 |
| pu8Output | 解密结果数据。 | 输出 |
| pu32OutLen | 解密结果数据长度，单位：byte。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_enc.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateEncrypt

【描述】

使用 RSA 私钥加密一段明文。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateEncrypt(HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_ENC_S
*pstRsaEnc, HI_U8 *pu8Input, HI_U32 u32InLen, HI_U8 *pu8Output, HI_U32
*pu32OutLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaEnc | 私钥加密属性结构体。 | 输入 |
| pu8Input | 待加密的数据。 | 输入 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| u32InLen | 待加密的数据长度，单位：byte。 | 输入 |
| pu8Output | 加密结果数据。 | 输出 |
| pu32OutLen | 加密结果数据长度，单位：byte。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_enc.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaPublicDecrypt

【描述】

使用 RSA 公钥解密一段密文。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaPrivateDecrypt(HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_ENC_S
*pstRsaDec, HI_U8 *pu8Input, HI_U32 u32InLen, HI_U8 *pu8Output, HI_U32
*pu32OutLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaDec | 公钥解密属性结构体。 | 输入 |
| pu8Input | 待解密的数据。 | 输入 |
| u32InLen | 待解密的数据长度，单位：byte。 | 输入 |
| pu8Output | 解密结果数据。 | 输出 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu32OutLen | 解密结果数据长度，单位：byte。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_enc.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaSign

【描述】

使用 RSA 私钥签名一段文本。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaSign(HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_S *pstRsaSign, HI_U8 *pu8InData, HI_U32 u32InDataLen, HI_U8 *pu8HashData,HI_U8 *pu8OutSign, HI_U32 *pu32OutSignLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaSign | 签名属性结构体。 | 输入 |
| pu8InData | 待签名的数据，如果 pu8HashData 不为空，则使用 pu8HashData 进行签名，该参数将被忽略。 | 输入 |
| u32InDataLen | 待签名的数据长度，单位：byte。 | 输入 |
| pu8HashData | 待签名文本的 HASH 摘要，如果为空，则自动计算 pu8InData 的 HASH 摘要进行签名。 | 输入 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu8OutSign | 签名结果数据。 | 输出 |
| pu32OutSignLen | 签名结果数据长度，单位：byte。 | 输出 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_sign.c。

## HI_UNF_CIPHER_RsaVerify

【描述】

使用 RSA 公钥签名验证一段文本。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_RsaVerify(HI_UNF_CIPHER_RSA_VERIFY_S
*pstRsaVerify,HI_U8 *pu8InData, HI_U32 u32InDataLen, HI_U8
*pu8HashData,HI_U8 *pu8InSign, HI_U32 u32InSignLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pstRsaVerify | 签名验证属性结构体。 | 输入 |
| pu8InData | 待验证的数据，如果 pu8HashData 不为空，则使用 pu8HashData 进行验证，该参数将被忽略。 | 输入 |
| u32InDataLen | 待验证的数据长度，单位：byte。 | 输入 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu8HashData | 待验证文本的的 HASH 摘要，如果为空，则自动计算 pu8InData 的 HASH 摘要进行验证。 | 输入 |
| pu8InSign | 待验证的签名数据。 | 输入 |
| u32InSignLen | 待验证的签名数据长度，单位：byte。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

参考 sample_rsa_sign.c。

## HI_UNF_CIPHER_KladEncryptKey

【描述】

使用 KLAD 对透明密钥进行加密。

【语法】

```
HI_S32 HI_UNF_CIPHER_KladEncryptKey(HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E enRootKey,
HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_E enTarget, HI_U8 *pu8CleanKey,
HI_U8* pu8EcnryptKey, HI_U32 u32KeyLen);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| enRootKey | KLAD 根密钥选择，只能选择 EFUSE Key。 | 输入 |
| enTarget | 使用该密钥的模块。 | 输入 |
| pu8CleanKey | 透明密钥。 | 输入 |

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
| --- | --- | --- |
| pu8EcnryptKey | 加密密钥。 | 输出 |
| u32KeyLen | 密钥的长度，必须是 16 整数倍。 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
| --- | --- |
| 0 | 成功。 |
| 非 0 | 参见错误码。 |

【需求】

- 头文件：hi_error_mpi.h、hi_type.h、hi_unf_cipher.h
- 库文件：libhi_cipher.a

【注意】

无

【举例】

请参考 cipher sample 目录下的 sample_rsa_enc.c

# 3 数据类型

相关数据类型、数据结构定义如下：

- HI_HANDLE：定义 CIPHER 的句柄类型。
- HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E：定义 CIPHER 工作模式。
- HI_UNF_CIPHER_ALG_E：定义 CIPHER 加密算法。
- HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E：定义 CIPHER 密钥长度。
- HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E：定义 CIPHER 加密位宽。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S：定义 CIPHER CCM 模式的信息结构体。
- HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E：定义 CIPHER key 的来源。
- HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_E：定义 Klad 产生的 Key 送达的目标选择。
- HI_UNF_CIPHER_TYPE_E：定义 CIPHER 加解密类型选择。
- HI_UNF_CIPHER_ATTS_S：定义 CIPHER 加解密类型结构。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_S：定义 CIPHER 控制信息结构体。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_S：AES 加密控制信息结构扩展。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_CCM_GCM_S：AES-CCM、AES-GCM 加密控制信息结构。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_DES_S：DES 加密控制信息结构扩展。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_3DES_S：3DES 加密控制信息结构。
- HI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S：加密控制信息扩展结构作为算法的专用参数。
- HI_UNF_CIPHER_DATA_S：定义 CIPHER 加解密数据。
- HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_E：定义 CIPHER 哈希算法类型。
- HI_UNF_CIPHER_HASH_ATTS_S：定义 CIPHER 哈希算法初始化输入结构体。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E：定义 RSA 算法数据加密填充方式。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E：定义 RSA 数据签名策略。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_KEY_S：定义 RSA 公钥结构体。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_KEY_S：定义 RSA 私钥结构体。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_ENC_S：定义 RSA 公钥加解密算法参数结构体。

- HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_ENC_S：定义 RSA 私钥解密算法参数结构体。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_S：定义 RSA 签名算法参数输入结构体。
- HI_UNF_CIPHER_RSA_VERIFY_S：定义 RSA 签名验证算法参数输入结构体。
- CIPHER_IV_CHANGE_ONE_PKG：CIPHER 为数据包设置向量时，仅更新一个数据包的 IV。
- CIPHER_IV_CHANGE_ALL_PKG：CIPHER 为数据包设置向量时，更新所有数据包的 IV。

## HI_HANDLE

【说明】

定义 CIPHER 的句柄类型。

【定义】

```
typedef HI_U32 HI_HANDLE;
```

【成员】

无。

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E

【说明】

定义 CIPHER 工作模式。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E
{
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_ECB,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CBC,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CFB,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_OFB,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CTR,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CCM,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_GCM,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CBC_CTS,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_INVALID  = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_ECB | ECB（Electronic CodeBook）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CBC | CBC（Cipher Block Chaining）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CFB | CFB（Cipher FeedBack）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_OFB | OFB（Output FeedBack）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CTR | CTR（Counter）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CCM | CCM（Counter with Cipher Block Chaining-Message Authentication）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_GCM | GCM（Galois/Counter Mode）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_CBC_CTS | CBC CTS（Community Tissue Services）模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_BUTT | 无效模式。 |
| HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_INVALID | 非法值。 |

【注意事项】

无

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_ALG_E

【说明】

定义 CIPHER 加密算法。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_ALG_E
{
    HI_UNF_CIPHER_ALG_DES          = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_3DES         = 0x1,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_AES          = 0x2,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_SM1          = 0x3,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_SM4          = 0x4,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_DMA          = 0x5,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_BUTT         = 0x6,
    HI_UNF_CIPHER_ALG_INVALID      = 0xffffffff,
```

```
}HI_UNF_CIPHER_ALG_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_DES | DES 算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_3DES | 3DES 算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_AES | AES 算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_SM1 | SM1 算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_SM4 | SM4 算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_DMA | DMA 直接拷贝，不做加解密运算 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_BUTT | 无效算法 |
| HI_UNF_CIPHER_ALG_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E

【说明】

定义 CIPHER 密钥长度。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E
{
    HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_128BIT = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_192BIT = 0x1,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_256BIT = 0x2,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_DES_3KEY = 0x2,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_DES_2KEY = 0x3,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_DEFAULT = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_INVALID = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_128BIT | AES 运算方式下采用 128bit 密钥长度 |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_192BIT | AES 运算方式下采用 192bit 密钥长度 |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_AES_256BIT | AES 运算方式下采用 256bit 密钥长度 |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_DES_3KEY | 3DES 运算方式下采用 3 个 key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_DES_2KEY | 3DES 运算方式下采用 2 个 key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_DEFAULT | 默认 key 长度，DES：8 byte，SM1：48 byte，SM4：16 byte |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

- AES 的密钥长度可以为 128bit，192bit 或 256bit。
- 3DES 算法的密钥长度可以为 2 个或 3 个 key，一个 key 指 DES 加密所用的密钥，它的长度为 64bit。
- DES 算法该项无效。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E

【说明】

定义 CIPHER 加密位宽。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E
{
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_64BIT  = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_8BIT   = 0x1,
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_1BIT   = 0x2,
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_128BIT = 0x3,
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_INVALID = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_64BIT | 64bit 位宽 |

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_8BIT | 8bit 位宽 |
| HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_1BIT | 1bit 位宽 |
| HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_128BIT | 128bit 位宽 |
| HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S

【说明】

定义 CIPHER CCM 模式的信息结构体。

【定义】

```
typedef struct hiUNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S
{
    HI_U32   bit1IV:     2;
    HI_U32   bitsResv:   30;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| bit1IV | 向量变更:0 不变更；1 只为第一个变更；2 为每个包变更 |
| bitsResv | 保留 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E

【说明】

定义 CIPHER key 的来源。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E
{
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_USER = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_1,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_2,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_3,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_INVALID = 0xffffffff,
} HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_USER | 用户配置的 Key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_1 | KLAD 的第 1 组 Key,<br>其 Root Key 为 Efuse 的第 1 组 Key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_2 | KLAD 的第 2 组 Key,<br>其 Root Key 为 Efuse 的第 2 组 Key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_KLAD_3 | KLAD 的第 3 组 Key,<br>其 Root Key 为 Efuse 的第 3 组 Key |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_BUTT | 无效类型 |
| HI_UNF_CIPHER_KEY_SRC_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_E

【说明】

定义 Klad 产生的 Key 送达的目标选择。

【定义】

```
typedef struct
{
```

```
    HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_AES,
    HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_RSA,
    HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_BUTT,
} HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_AES | Klad 产生的 Key 送到 AES |
| HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_RSA | Klad 产生的 Key 送到 RSA |
| HI_UNF_CIPHER_KLAD_TARGET_BUTT | 无数参数 |

【注意事项】

无

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_TYPE_E

【说明】

定义 CIPHER 加解密类型选择。

【定义】

```
typedef enum
{
    HI_UNF_CIPHER_TYPE_NORMAL  = 0x0,
    HI_UNF_CIPHER_TYPE_COPY_AVOID,
    HI_UNF_CIPHER_TYPE_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_TYPE_INVALID = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_TYPE_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_TYPE_NORMAL | 1-7 通道 DMA 方式 |
| HI_UNF_CIPHER_TYPE_COPY_AVOID | 0 通道的 CPU 拷贝方式 |
| HI_UNF_CIPHER_TYPE_BUTT | 无效类型 |
| HI_UNF_CIPHER_TYPE_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_ATTS_S

【说明】

定义 CIPHER 加解密类型结构。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_UNF_CIPHER_TYPE_E enCipherType;
}HI_UNF_CIPHER_ATTS_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enCipherType | 加密类型结构体变量 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_S

【说明】

定义 CIPHER 控制信息结构体。

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_S
{
    HI_U32 u32Key[8];
    HI_U32 u32IV[4];
    HI_BOOL bKeyByCA;
    HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E enCaType;
    HI_UNF_CIPHER_ALG_E enAlg;
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E enBitWidth;
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E enWorkMode;
```

```
    HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E enKeyLen;
    HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S stChangeFlags;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32Key[8] | 密钥 |
| u32IV[4] | 初始向量 |
| bKeyByCA | 是否使用 CA key 进行加解密 |
| enCaType | CA 类型 |
| enAlg | 加密算法 |
| enBitWidth | 加密或解密的位宽 |
| enWorkMode | 工作模式 |
| enKeyLen | 密钥长度 |
| stChangeFlags | 更新标志位，表示 IV 等是否需要更新 |

【注意事项】

ECB 模式下不需要初始向量。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_S

【说明】

AES 加密控制信息结构扩展。

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_S
{
    HI_U32 u32EvenKey[8];
    HI_U32 u32OddKey[8];
    HI_U32 u32IV[4];
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E enBitWidth;
    HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E enKeyLen;
    HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S stChangeFlags;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32EvenKey | 偶 key(默认使用偶 key) |
| u32OddKey | 奇 key |
| u32IV | 向量 |
| enBitWidth | 加密位宽 |
| enKeyLen | 加密 key 长度 |
| stChangeFlags | 向量变更标志 |

【注意事项】

AES 支持的工作模式为：ECB/CBC/CFB/OFB/CTR，其中 CFB 支持的位宽可以为 1、8、128bit，OFB 模式仅支持 128bit 位宽。

【相关数据类型及接口】

无

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_CCM_GCM_S

【说明】

AES-CCM、AES-GCM 加密控制信息结构

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_CCM_GCM_S
{
    HI_U32 u32Key[8];
    HI_U32 u32IV[4];
    HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E enKeyLen;
    HI_U32 u32IVLen;
    HI_U32 u32TagLen;
    HI_U32 u32ALen;
    HI_U32 u32APhyAddr;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_CCM_GCM_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32Key | 偶 key(默认使用偶 key) |
| u32IV | 向量 |
| enKeyLen | 加密 key 长度 |

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| IVLen | 向量 IV 长度 |
| u32TagLen | Tag 长度标志 |
| u32ALen | 关联数据 A 的长度 |
| u32APhyAddr | 关联数据 A 的物理地址 |

【注意事项】

- 对于 CCM：向量 IV 长度 u32IVLen 可取{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13} byte，IV 存放算法标准中的 Nonce 数据 N。加密数据的长度用 n 个 Byte 表示，且应满足条件：u32IVLen+n=15。因此，u32IVLen 为 13 时，n 为 2，此时加密数据长度最长为 65536byte，其它以此类推。Tag 的长度 u32TagLen 可取{4, 6, 8, 10, 12, 14, 16}byte，CCM 加密时的向量 N、关联数据 A 取值必须与解密时保持一致。
- 对于 GCM：向量 IV 长度 u32IVLen 可取范围为[1~16]byte，Tag 的长度 u32TagLen 可为{12, 13, 14, 15, 16}byte，特殊情况可取 4、8byte，GCM 加密时的关联数据 A 取值必须与解密时保持一致。

【相关数据类型及接口】

无

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_DES_S

【说明】

DES 加密控制信息结构扩展。

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_DES_S
{
    HI_U32 u32Key[2];
    HI_U32 u32IV[2];
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E enBitWidth;
    HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S stChangeFlags;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_DES_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32Key | 密钥 |
| u32IV | 向量 |
| enBitWidth | 加密位宽 |
| stChangeFlags | 向量变更标志 |

【注意事项】

该算法不安全，不建议产品使用该种加解密算法。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_3DES_S

【说明】

3DES 加密控制信息结构

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_3DES_S
{
    HI_U32 u32Key[6];
    HI_U32 u32IV[2];
    HI_UNF_CIPHER_BIT_WIDTH_E enBitWidth;
    HI_UNF_CIPHER_KEY_LENGTH_E enKeyLen;
    HI_UNF_CIPHER_CTRL_CHANGE_FLAG_S stChangeFlags;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_3DES_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32Key | 密钥 |
| u32IV | 向量 |
| enBitWidth | 加密位宽 |
| enKeyLen | 加密 key 长度 |
| stChangeFlags | 向量变更标志 |

【注意事项】

- 3DES 加密过程：使用 3 个不同的 K1、K2、K3 依次进行加密、解密、加密操作，当第一次加密和最后解密时使用的 key 相等并且不等于第二次解密的 key 时，即(K1=K3)!=K2，此时为使用 2Key 的情况，仅需设置 K1，K2 即可。
- DES/3DES 支持的工作模式有：ECB、CBC、CFB、OFB，其中 CFB 和 OFB 支持的位宽可为 1、8、64bit

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S

【说明】

加密控制信息扩展结构作为算法的专用参数，可适应各种不同类型算法的加解密场合。新增的 CCM、GCM 等算法，不适合用 HI_UNF_CIPHER_CTRL_S 进行参数配置。

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S
{
    HI_UNF_CIPHER_ALG_E enAlg;
    HI_UNF_CIPHER_WORK_MODE_E enWorkMode;
    HI_BOOL bKeyByCA;
    HI_VOID *pParam;
} HI_UNF_CIPHER_CTRL_EX_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enAlg | 加解密算法 |
| enWorkMode | 工作模式 |
| bKeyByCA | 是否使用硬件 key |
| pParam | 指向各种算法的 CIPHER 控制信息结构体 |

【注意事项】

- 作为 HI_UNF_CIPHER_ConfigHandleEx 接口的输入参数，不同算法类型，HI_VOID *pParam 参数分别对应以下参数：
  - 对于 AES，指针应指向 HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_S
  - 对于 AES_CCM 或 AES_GCM，指针应指向 HI_UNF_CIPHER_CTRL_AES_CCM_GCM_S
  - 对于 DES，指针应指向 HI_UNF_CIPHER_CTRL_DES_S
  - 对于 3DES，指针应指向 HI_UNF_CIPHER_CTRL_3DES_S

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_DATA_S

【说明】

定义 CIPHER 加解密数据。

【定义】

```
typedef struct hiHI_UNF_CIPHER_DATA_S
{
    HI_SIZE_T szSrcPhyAddr;
    HI_SIZE_T szDestPhyAddr;
    HI_U32 u32ByteLength;
    HI_BOOL bOddKey;
} HI_UNF_CIPHER_DATA_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u32SrcPhyAddr | 源数据物理地址 |
| u32DestPhyAddr | 目的数据物理地址 |
| u32ByteLength | 加解密数据长度 |
| bOddKey | 是否使用奇偶 key(默认使用偶 key) |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_E

【说明】

定义 CIPHER 哈希算法类型。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_E
{
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA1,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA224,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA256,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA384,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA512,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA1,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA224,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA256,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA384,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA512,
```

```
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SM3,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_INVALID  = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA1 | SHA1 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA224 | SHA224 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA256 | SHA256 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA384 | SHA384 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SHA512 | SHA512 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA1 | HMAC_SHA1 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA224 | HMAC_SHA224 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA256 | HMAC_SHA256 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA384 | HMAC_SHA384 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_HMAC_SHA512 | HMAC_SHA512 哈希算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_SM3 | SM3 杂凑算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_BUTT | 无效算法 |
| HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_HASH_ATTS_S

【说明】

定义 CIPHER 哈希算法初始化输入结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_U8 *pu8HMACKey;
    HI_U32 u32HMACKeyLen;
```

```
    HI_UNF_CIPHER_HASH_TYPE_E eShaType;
}HI_UNF_CIPHER_HASH_ATTS_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| pu8HMACKey | HAMC 密钥 |
| u32HMACKeyLen | HAMC 密钥长度 |
| eShaType | 选择哈希算法类型 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E

【说明】

定义 RSA 算法数据加密填充方式。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E
{
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_NO_PADDING,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_0,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_1,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_2,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA1,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA224,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA256,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA384,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA512,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_PKCS1_V1_5,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_INVALID  = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_NO_PADDING | 不填充 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_0, | PKCS#1 的 block type 0 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_1 | PKCS#1 的 block type 1 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_BLOCK_TYPE_2 | PKCS#1 的 block type 2 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA1 | PKCS#1 的 RSAES-OAEP-SHA1 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA224 | PKCS#1 的 RSAES-OAEP-SHA224 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA256 | PKCS#1 的 RSAES-OAEP-SHA256 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA384 | PKCS#1 的 RSAES-OAEP-SHA384 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_OAEP_SHA512 | PKCS#1 的 RSAES-OAEP-SHA512 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_RSAES_PKCS1_V1_5 | PKCS#1 的 PKCS1_V1_5 填充方式 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SCHEME_BUTT | 无效值 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E

【说明】

定义 RSA 数据签名策略。

【定义】

```
typedef enum hiHI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E
{
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_V15_SHA1 = 0x100,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_V15_SHA224,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_V15_SHA256,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_V15_SHA384,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_V15_SHA512,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_PSS_SHA1,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_PSS_SHA224,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_PSS_SHA256,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_PSS_SHA384,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_RSASSA_PKCS1_PSS_SHA512,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_BUTT,
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_INVALID  = 0xffffffff,
}HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_V15_SHA1 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_V15_SHA1 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_V15_SHA224 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_V15_SHA224 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_V15_SHA256 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_V15_SHA256 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_V15_SHA384 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_V15_SHA384 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_V15_SHA512 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_V15_SHA512 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_PSS_SHA1 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_PSS_SHA1 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_PSS_SHA224 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_PSS_SHA224 签名算法 |

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_PSS_SHA256 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_PSS_SHA256 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_PSS_SHA384 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_PSS_SHA384 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_ RSASSA_PKCS1_PSS_SHA512 | PKCS#1 RSASSA_PKCS1_PSS_SHA512 签名算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_BUTT | 无效算法 |
| HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_INVALID | 非法值 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_KEY_S

【说明】

定义 RSA 公钥结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_U8  *pu8N;
    HI_U8  *pu8E;
    HI_U16 u16NLen;
    HI_U16 u16ELen;
}HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_KEY_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| pu8N | 指向 RSA 公钥 N 的指针 |
| pu8E | 指向 RSA 公钥 E 的指针 |
| u16NLen | RSA 公钥 N 的长度 |

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| u16ELen | RSA 公钥 E 的长度 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_KEY_S

【说明】

定义 RSA 私钥结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_U8 *pu8N;
    HI_U8 *pu8E;
    HI_U8 *pu8D;
    HI_U8 *pu8P;
    HI_U8 *pu8Q;
    HI_U8 *pu8DP;
    HI_U8 *pu8DQ;
    HI_U8 *pu8QP;
    HI_U16 u16NLen;
    HI_U16 u16ELen;
    HI_U16 u16DLen;
    HI_U16 u16PLen;
    HI_U16 u16QLen;
    HI_U16 u16DPLen;
    HI_U16 u16DQLen;
    HI_U16 u16QPLen;
}HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_KEY_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| pu8N | 指向 RSA 公钥 N 的指针 |
| pu8E | 指向 RSA 公钥 E 的指针 |
| pu8D | 指向 RSA 公钥 D 的指针 |

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| pu8P | 指向 RSA 公钥 P 的指针 |
| pu8Q | 指向 RSA 公钥 Q 的指针 |
| pu8DP | 指向 RSA 公钥 DP 的指针 |
| pu8DQ | 指向 RSA 公钥 DQ 的指针 |
| pu8QP | 指向 RSA 公钥 QP 的指针 |
| u16NLen | RSA 公钥 N 的长度 |
| u16ELen | RSA 公钥 E 的长度 |
| u16DLen | RSA 公钥 D 的长度 |
| u16PLen | RSA 公钥 P 的长度 |
| u16QLen | RSA 公钥 Q 的长度 |
| u16DPLen | RSA 公钥 DP 的长度 |
| u16DQLen | RSA 公钥 DQ 的长度 |
| u16QPLen | RSA 公钥 QP 的长度 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_ENC_S

【说明】

定义 RSA 公钥加解密算法参数结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E enScheme;
    HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_KEY_S stPubKey;
    HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E enCaType;
}HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_ENC_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enScheme | RSA 数据加解密算法策略 |
| stPubKey | RSA 公钥结构体 |
| enCaType | RSA 使用的私钥来源选择 |

【注意事项】

enCaType 可选择 CPU Key 或 Klad Key。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_ENC_S

【说明】

定义 RSA 私钥解密算法参数结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_UNF_CIPHER_RSA_ENC_SCHEME_E enScheme;
    HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_KEY_S stPriKey;
    HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E enCaType;
}HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_ENC_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enScheme | RSA 数据加解密算法策略 |
| stPriKey | RSA 私钥结构体 |
| enCaType | RSA 使用的私钥来源选择 |

【注意事项】

enCaType 可选择 CPU Key 或 Klad Key。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_S

【说明】

定义 RSA 签名算法参数输入结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
   HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E enScheme;
   HI_UNF_CIPHER_RSA_PRI_KEY_S stPriKey;
   HI_UNF_CIPHER_CA_TYPE_E enCaType;
} HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enScheme | RSA 签名算法策略 |
| stPriKey | RSA 私钥结构体 |
| enCaType | RSA 使用的私钥来源选择 |

【注意事项】

enCaType 可选择 CPU Key 或 Klad Key。

【相关数据类型及接口】

无。

## HI_UNF_CIPHER_RSA_VERIFY_S

【说明】

定义 RSA 签名验证算法参数输入结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_UNF_CIPHER_RSA_SIGN_SCHEME_E enScheme;
    HI_UNF_CIPHER_RSA_PUB_KEY_S stPubKey;
 }HI_UNF_CIPHER_RSA_VERIFY_S;
```

【成员】

| 成员名称 | 描述 |
| --- | --- |
| enScheme | RSA 数据加解密算法策略 |
| stPubKey | RSA 公钥结构体 |

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

## CIPHER_IV_CHANGE_ONE_PKG

【说明】

CIPHER 为数据包设置向量时，仅更新一个数据包的 IV。

【定义】

```
#define CIPHER_IV_CHANGE_ONE_PKG (1)
```

【注意事项】

无

【相关数据类型及接口】

无。

## CIPHER_IV_CHANGE_ALL_PKG

【说明】

CIPHER 为数据包设置向量时，更新所有数据包的 IV。

【定义】

```
#define CIPHER_IV_CHANGE_ALL_PKG (2)
```

【注意事项】

仅在多包加密时使用该宏。

【相关数据类型及接口】

无。

# 4 错误码

CIPHER 提供的错误码如表 4-1 所示。

表4-1 CIPHER 模块的错误码

| 错误代码 | 宏定义 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 0x804D0001 | HI_ERR_CIPHER_NOT_INIT | 设备未初始化 |
| 0x804D0002 | HI_ERR_CIPHER_INVALID_HANDLE | Handle 号无效 |
| 0x804D0003 | HI_ERR_CIPHER_INVALID_POINT | 参数中有空指针 |
| 0x804D0004 | HI_ERR_CIPHER_INVALID_PARA | 无效参数 |
| 0x804D0005 | HI_ERR_CIPHER_FAILED_INIT | 初始化失败 |
| 0x804D0006 | HI_ERR_CIPHER_FAILED_GETHANDLE | 获取 handle 失败 |
| 0x804D0007 | HI_ERR_CIPHER_FAILED_RELEASEHANDLE | 释放 handle 失败 |
| 0x804D0008 | HI_ERR_CIPHER_FAILED_CONFIGAES | AES 配置无效 |
| 0x804D0009 | HI_ERR_CIPHER_FAILED_CONFIGDES | DES 配置无效 |
| 0x804D000A | HI_ERR_CIPHER_FAILED_ENCRYPT | 加密失败 |
| 0x804D000B | HI_ERR_CIPHER_FAILED_DECRYPT | 解密失败 |
| 0x804D000C | HI_ERR_CIPHER_BUSY | 忙状态 |
| 0x804D000D | HI_ERR_CIPHER_NO_AVAILABLE_RNG | 没有可用的随机数 |
| 0x804D000E | HI_ERR_CIPHER_FAILED_MEM | 内存申请错误 |
| 0x804D000F | HI_ERR_CIPHER_UNAVAILABLE | 不可用 |
| 0x804D0010 | HI_ERR_CIPHER_OVERFLOW | 数据溢出 |
| 0x804D0011 | HI_ERR_CIPHER_HARD_STATUS | 硬件状态错误 |
| 0x804D0012 | HI_ERR_CIPHER_TIMEOUT | 等待超时 |
| 0x804D0013 | HI_ERR_CIPHER_UNSUPPORTED | 不支持的配置 |
| 0x804D0014 | HI_ERR_CIPHER_REGISTER_IRQ | 中断号无效 |
| 0x804D0015 | HI_ERR_CIPHER_ILLEGAL_UUID | 非法 UUID |

| 错误代码 | 宏定义 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 0x804D0016 | HI_ERR_CIPHER_ILLEGAL_KEY | 非法 key |
| 0x804D0017 | HI_ERR_CIPHER_INVALID_ADDR | 无效地址 |
| 0x804D0018 | HI_ERR_CIPHER_INVALID_LENGTH | 无效长度 |
| 0x804D0019 | HI_ERR_CIPHER_ILLEGAL_DATA | 无效数据 |
| 0x804D001A | HI_ERR_CIPHER_RSA_SIGN | RSA 签名失败 |
| 0x804D001B | HI_ERR_CIPHER_RSA_VERIFY | RSA 校验失败 |
| 0x804D001E | HI_ERR_CIPHER_RSA_CRYPT_FAILED | RSA 加解密失败 |
| -1 | HI_FAILURE | 操作失败 |
| 0x004D0001 | HI_LOG_ERR_MEM | 内存操作失败 |
| 0x004D0002 | HI_LOG_ERR_SEM | Semaphore 操作失败 |
| 0x004D0003 | HI_LOG_ERR_FILE | 文件操作失败 |
| 0x004D0004 | HI_LOG_ERR_LOCK | 锁操作失败 |
| 0x004D0005 | HI_LOG_ERR_PARAM | 参数无效 |
| 0x004D0006 | HI_LOG_ERR_TIMER | 计时器错误 |
| 0x004D0007 | HI_LOG_ERR_THREAD | 线程失败 |
| 0x004D0008 | HI_LOG_ERR_TIMEOUT | 超时 |
| 0x004D0009 | HI_LOG_ERR_DEVICE | Device 操作失败 |
| 0x004D0010 | HI_LOG_ERR_STATUS | 状态出错 |
| 0x004D0011 | HI_LOG_ERR_IOCTRL | IO 操作失败 |
| 0x004D0012 | HI_LOG_ERR_INUSE | 资源使用中 |
| 0x004D0013 | HI_LOG_ERR_EXIST | 退出失败 |
| 0x004D0014 | HI_LOG_ERR_NOEXIST | 资源未退出 |
| 0x004D0015 | HI_LOG_ERR_UNSUPPORTED | 不支持 |
| 0x004D0016 | HI_LOG_ERR_UNAVAILABLE | 不可用 |
| 0x004D0017 | HI_LOG_ERR_UNINITED | 未初始化 |
| 0x004D0018 | HI_LOG_ERR_DATABASE | 数据库出错 |
| 0x004D0019 | HI_LOG_ERR_OVERFLOW | 溢出 |
| 0x004D0020 | HI_LOG_ERR_EXTERNAL | 外部出错 |

| 错误代码 | 宏定义 | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 0x004D0021 | HI_LOG_ERR_UNKNOWNED | 位置错误 |
| 0x004D0022 | HI_LOG_ERR_FLASH | Flash 操作失败 |
| 0x004D0023 | HI_LOG_ERR_ILLEGAL_IMAGE | 非法镜像 |
| 0x004D0023 | HI_LOG_ERR_ILLEGAL_UUID | 非法 UUID |
| 0x004D0023 | HI_LOG_ERR_NOPERMISSION | 操作不允许 |

# 5 Proc 调试信息

## 5.1 CIPHER 状态

【调试信息】

```
----------------------CIPHER STATUS----------------------
Chnid   Status   Decrypt   Alg   Mode   KeyLen
0       close     1      DES     ECB     008
1       close     1      DES     ECB     008
2       close     0      DES     ECB     008
3       close     0      DES     ECB     008
4       close     0      DES     ECB     008
5       close     0      DES     ECB     008
6       close     0      DES     ECB     008
7       close     0      DES     ECB     008
Phy-Addr in/out     KeyFrom  INT-RAW in/out  INT-EN in/out INT_OCNTCFG
00000420/00000080    HW          0/0          0/0            00000000
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
00000000/00000000    SW          0/0          1/0            00000001
```

【调试信息分析】

记录当前 CIPHER 各个通道的配置信息。

【参数说明】

| 参数 | | 描述 |
|---|---|---|
| CIPHER 基 | Chnid | 通道号 |

| 参数 | | 描述 |
| --- | --- | --- |
| 本属性 | Status | 打开/关闭 |
| | Decrypt | 加密/解密 |
| | Alg | 算法，AES/DES/3DES 等 |
| | Mode | 模式，ECB/CBC/CFB/CTR 等 |
| | KeyLen | 密钥长度，128/192/256 等 |
| | Phy-Addr | 输入/输出物理地址 |
| | KeyFrom | 密钥来源，CPU 或 EFUSE |
| | INT-RAW | 是否有原始中断 |
| | INT-EN | 是否中断使能 |
| | INT_OCNTCFG | 是否有产生中断 |